

(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. März 2001 (22.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/20708 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: **H01P 5/10** (71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **MARCONI COMMUNICATIONS GMBH** [DE/DE]; Gerberstrasse 33, D-71522 Backnang (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/IB00/01366**

(22) Internationales Anmeldedatum: 12. September 2000 (12.09.2000) (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **GILL, Hardial** [GB/DE]; Elly-Heuss-Knapp-Weg 38/3, 71522 Backnang (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

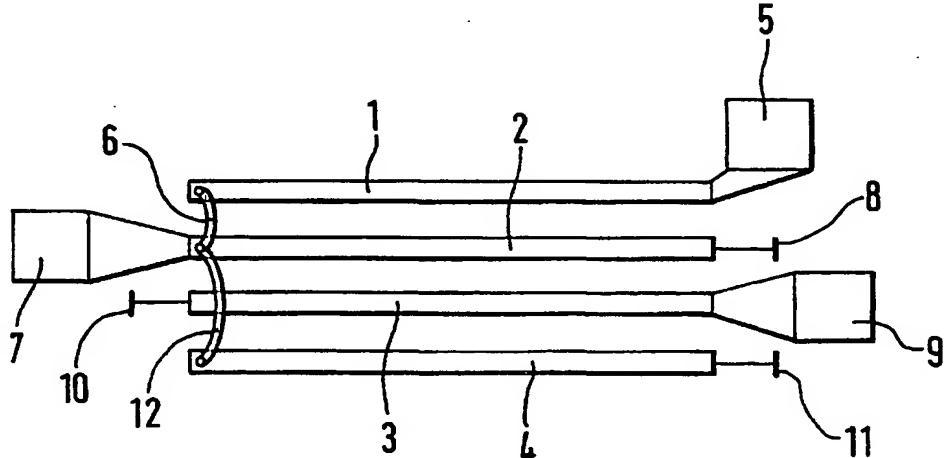
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: **CAMP, Ronald**; Marconi Intellectual Property, Waterhouse Lane, Chelmsford, Essex CM1 2QX (GB).

(30) Angaben zur Priorität: 199 43 955.9 14. September 1999 (14.09.1999) DE (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Titel: BALUN

(54) Bezeichnung: SYMMETRIERGLIED



(57) **Abstract:** The invention relates to a balun which takes up very little space and which is economical to produce. Said balun consists of four interconnected planar lines (1, 2, 3, 4). One end of a first line (1) is configured as a first symmetrical terminal (5). The other end of said first line (1) is connected to the adjacent end of the second adjacent line (2). The end of the second line (2) that is connected to the first line (1) forms an unsymmetrical terminal (7), while the other end of the second line (2) is connected to earth (8). The end of the third line (3), which is adjacent to the second line (2), is connected to earth (10), said end being adjacent to the unsymmetrical terminal (7). The other end of said third line serves as a second symmetrical terminal (9). The end of the fourth line (4) that is adjacent to the second symmetrical terminal (9) is connected to earth (11), the other end being connected to the end of the second line (2) that forms the unsymmetrical terminal (7).

(57) **Zusammenfassung:** Ein sehr platzsparendes und mit geringem Aufwand herstellbares Symmetrierglied besteht aus vier miteinander gekoppelten planaren Leitungen (1, 2, 3, 4). Dabei ist ein Ende einer ersten Leitung (1) als erstes symmetrisches Anschlusstor (5) ausgebildet. Das andere Ende dieser ersten Leitung (1) ist mit dem danebenliegenden Ende der zweiten benachbarten Leitung (2) verbunden. Das mit der ersten Leitung (1) verbundene Ende der zweiten Leitung (2) bildet ein unsymmetrisches Anschlusstor (7), und das andere Ende der zweiten Leitung (2) ist mit Masse (8) kontaktiert. Von der der zweiten Leitung (2) benachbarten dritten Leitung (3) ist das neben dem unsymmetrischen Anschlusstor

WO 01/20708 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10 Symmetrierglied

Stand der Technik

15 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Symmetrierglied, bestehend aus vier nebeneinander verlaufenden, gekoppelten planaren Leitungen mit einem unsymmetrischen Anschlußtor und zwei symmetrischen Anschlußtoren.

20 Symmetrierglieder stellen in bekannter Weise Übergänge zwischen symmetrischen und unsymmetrischen Übertragungsleitungen dar. Von einer symmetrischen Leitung spricht man, wenn ein darüber übertragendes Signal nicht die Masse als Bezugspotential hat. Dagegen ist eine 25 unsymmetrische Übertragungsleitung einseitig mit Masse verbunden, so daß ein darüber übertragendes Signal die Masse als Bezugspotential hat. Symmetrierglieder dieser Art werden z.B. an den Ein- und Ausgängen von Doppelgegentaktmischern oder Verstärkern oder Modulatoren etc. eingesetzt.

30 Ein eingangs dargelegtes, aus vier miteinander gekoppelten planaren Leitungen bestehendes Symmetrierglied ist aus der DE 197 29 761 A1 bekannt. Dieses Symmetrierglied besteht aus zwei 3db-Kopplern, von denen jeder mit zwei über eine Länge von $\lambda/4$ gekoppelten planaren Leitungen besteht. Jeder der 35

beiden Koppler ist in Form eines zweipoliges Bandpassfilters
ausgebildet, wobei einer in einer offenen
Schaltungskonfiguration und der andere in einer
kurzgeschlossenen Schaltungskonfiguration ausgestaltet ist.
5 Die beiden Viertel-Wellenlängenkoppler sind so miteinander
verbunden, daß ein 3-toriges Symmetrierglied entsteht, das
einen Anschluß für unsymmetrische Signale und zwei
Anschlüsse für symmetrische Signale aufweist. Bei dem
Leitungskoppler in offener Schaltungskonfiguration sind die
10 einander gegenüberliegenden Enden der beiden Leitungen
leerlaufend. Ein anderes Ende der beiden Leitungen dient als
symmetrischer Anschluß. Das gegenüberliegende Ende der
anderen Leitung ist mit einem Ende einer der beiden in
kurzgeschlossener Schaltungskonfiguration ausgeführten
15 Leitungskopplers verbunden. Von diesem Leitungskoppler sind
zwei einander gegenüberliegende Enden der beiden Leitungen
mit Masse kontaktiert, und ein anderes Ende einer Leitung
bildet einen weiteren Anschluß für symmetrische Signale. Die
beiden miteinander verbundenen Leitungsenden der beiden
20 Leitungskoppler bilden das Anschlußtor für unsymmetrische
Signale. Um eine enge 3 dB-Kopplung zwischen den Leitungen
zu erzielen, ist hier das Symmetrierglied in
Mehrlagentechnik aufgebaut. Der Herstellungsaufwand ist
deshalb groß, was ungünstig für eine Massenproduktion ist.
25

Aufgabe und Lösung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein platzsparendes
30 und möglichst einfach herstellbares Symmetrierglied
anzugeben.

Ein solches Symmetrierglied ist gemäß den Merkmalen des
Anspruchs 1 folgendermaßen aufgebaut. Ein Ende einer ersten
35 von vier Leitungen dient als ein erstes symmetrisches

Anschlußtor. Das andere Ende dieser ersten Leitung ist mit den danebenliegenden Ende der zweiten benachbarten Leitung verbunden. Das mit der ersten Leitung verbundene Ende der zweiten Leitung bildet das unsymmetrische Anschlußtor, und das andere Ende der zweiten Leitung liegt auf 5 Massepotential. Von der der zweiten Leitung benachbarten dritten Leitung ist das neben dem unsymmetrischen Anschlußtor liegende Ende mit Masse kontaktiert, und das andere Ende der dritten Leitung dient als zweites symmetrisches Anschlußtor. Von der der dritten Leitung benachbarten vierten Leitung ist das neben dem zweiten symmetrischen Anschlußtor liegende Ende mit Masse kontaktiert, und das andere Ende der vierten Leitung ist mit dem das unsymmetrische Anschlußtor bildenden Ende der 10 zweiten Leitung verbunden.

15

Gemäß einem Unteranspruch entspricht die Koppellänge der vier Leitungen in etwa einem Viertel der mittleren Betriebswellenlänge des Symmetriergliedes.

20

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten 25 Ausführungsbeispiels wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert.

Das in der Zeichnung dargestellte Symmetrierglied besteht aus vier nebeneinander verlaufenden planaren Leitungen 1, 2, 30 3 und 4. Die Leitungslänge, über die die Leitungen 1, 2, 3 und 4 miteinander gekoppelt sind, beträgt etwa ein Viertel der mittleren Betriebswellenlänge des Symmetriergliedes.

Von der ersten Leitung 1 ist ein Ende als Anschlußtor 5 für 35 symmetrische Signale ausgebildet. Das andere Ende der ersten

Leitung 1 ist mit dem danebenliegenden Ende der benachbarten zweiten Leitung 2 über eine Luftbrücke 6 leitend verbunden. Dasselbe Ende der zweiten Leitung 2 ist als Anschlußtor 7 für unsymmetrische Signale ausgebildet. Das diesem 5 Anschlußtor 7 gegenüberliegende Ende der zweiten Leitung 2 ist mit Masse 8 kontaktiert. Der Kurzschluß nach Masse wird in bekannterweise mittels einer Durchkontaktierung in dem die planaren Leitungen 1, 2, 3, 4 tragenden Substrat zu einer auf der Unterseite des Substrats aufgebrachten 10 Massefläche realisiert.

Von der neben der zweiten Leitung 2 verlaufenden dritten Leitung 3 ist das dem Massekurzschluß 8 der zweiten Leitung 2 benachbarte Ende der dritten Leitung 3 als ein zweites 15 symmetrisches Anschlußtor 9 ausgebildet. Das diesem Anschlußtor 9 gegenüberliegende Ende der dritten Leitung 3 ist mit einem Masseanschluß 10 versehen.

Von der vierten Leitung 4 ist das dem Anschlußtor 9 der 20 dritten Leitung 3 benachbarte Ende ebenfalls mit einem Massekontakt 11 versehen. Das diesem Massekontakt 11 gegenüberliegende Ende der vierten Leitung 4 ist über eine Luftbrücke 12 mit dem Ende der zweiten Leitung 2 verbunden, das als unsymmetrisches Anschlußtor 7 ausgebildet ist.

25 Abweichend von dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel können die beiden auf Massepotential liegenden Enden der Leitungen 2 und 4 über eine Luftbrücke miteinander kontaktiert werden. Dann kann eine der beiden 30 Durchkontaktierungen 8, 11 zur Masseleitung eingespart werden.

5

10 Ansprüche

1. Symmetrierglied, bestehend aus vier nebeneinander verlaufenden, gekoppelten planaren Leitungen (1, 2, 3, 4) mit einem unsymmetrischen Anschlußtor (7) und zwei symmetrischen Anschlußtoren (5, 9), dadurch gekennzeichnet,

15 - daß ein Ende einer ersten (1) der vier Leitungen als ein erstes symmetrisches Anschlußtor (5) dient,

- daß das andere Ende dieser ersten Leitung (1) mit dem danebenliegenden Ende der zweiten benachbarten Leitung (2) verbunden (6) ist,

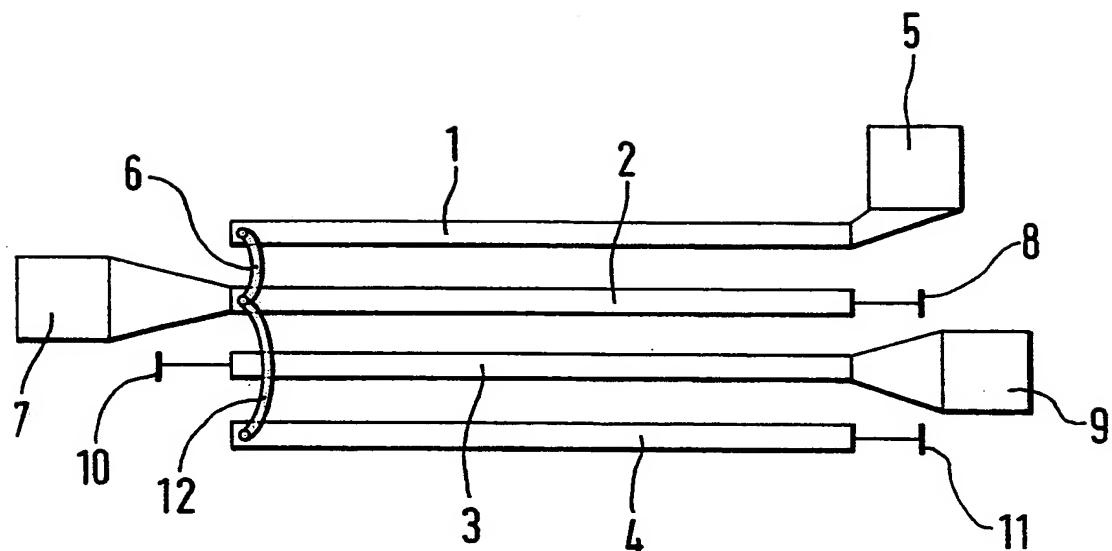
- daß dieses mit der ersten Leitung (1) verbundene Ende der zweiten Leitung (2) das unsymmetrische Anschlußtor (7) bildet und das andere Ende der zweiten Leitung (2) auf Massepotential (8) liegt,

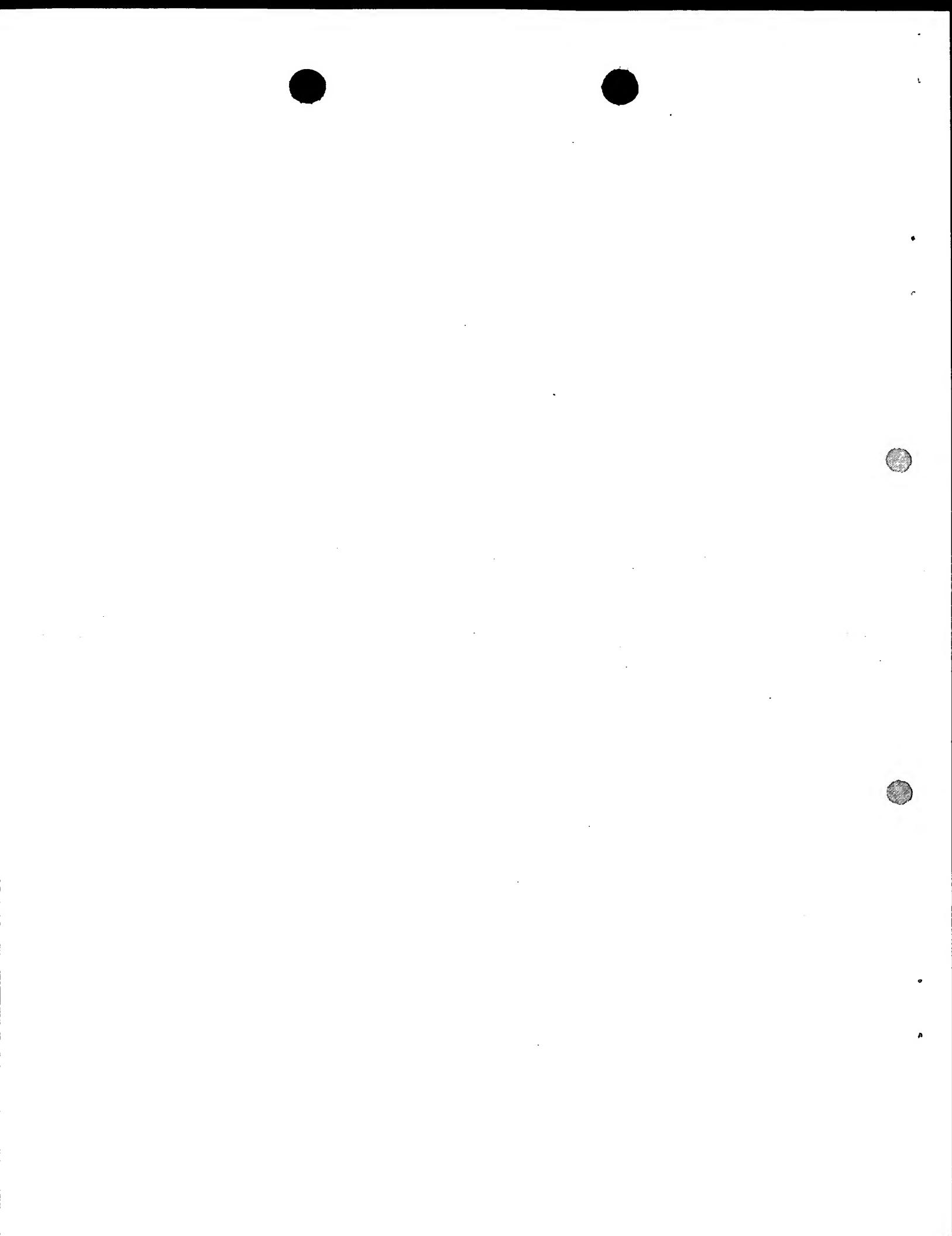
25 - daß von der der zweiten Leitung (2) benachbarten dritten Leitung (3) das neben dem unsymmetrischen Anschlußtor (7) liegende Ende auf Massepotential (10) liegt und das andere Ende als zweites symmetrisches Anschlußtor (9) dient,

- und daß von der der dritten Leitung (3) benachbarten vierten Leitung (4) das neben dem zweiten symmetrischen Anschlußtor (9) liegende Ende auf Massepotential (11) liegt und das andere Ende mit dem das unsymmetrische Anschlußtor (7) bildenden Ende der zweiten Leitung (2) verbunden ist.

2. Symmetrierglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppellänge der vier Leitungen (1, 2, 3, 4) in etwa einem Viertel der mittleren Betriebswellenlänge des Symmetriergliedes entspricht.

1 / 1





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB 00/01366

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01P5/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01P H03H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 866 513 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD.) 23 September 1998 (1998-09-23) column 3, line 34 -column 4, line 42; figures 2-5 ---	1,2
A	EP 0 853 377 A (MURATA MANUFACTURING CO. LTD.) 15 July 1998 (1998-07-15) the whole document --- -/-	1,2

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 January 2001

Date of mailing of the international search report

16/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Den Otter, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No

PCT/IB 00/01366

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CHO C ET AL: "A NEW DESIGN PROCEDURE FOR SINGLE-LAYER AND TWO-LAYER THREE-LINE BALUNS" IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, US, IEEE INC. NEW YORK, vol. 46, no. 12, PART 02, December 1998 (1998-12), pages 2514-2519, XP000805631 ISSN: 0018-9480 figure 4 -----	1, 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/IB 00/01366

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0866513 A	23-09-1998		FI 971165 A US 6018277 A		21-09-1998 25-01-2000
EP 0853377 A	15-07-1998		JP 10233813 A US 6066995 A		02-09-1998 23-05-2000



o

o

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/IB 00/01366

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01P5/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01P H03H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 866 513 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD.) 23. September 1998 (1998-09-23) Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 42; Abbildungen 2-5 ----	1,2
A	EP 0 853 377 A (MURATA MANUFACTURING CO. LTD.) 15. Juli 1998 (1998-07-15) das ganze Dokument ----	1,2 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10. Januar 2001

16/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Den Otter, A

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Bema. eines Aktenzeichen

PCT/IB 00/01366

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CHO C ET AL: "A NEW DESIGN PROCEDURE FOR SINGLE-LAYER AND TWO-LAYER THREE-LINE BALUNS" IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, US, IEEE INC. NEW YORK, Bd. 46, Nr. 12, PART 02, Dezember 1998 (1998-12), Seiten 2514-2519, XP000805631 ISSN: 0018-9480 Abbildung 4 -----	1,2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zum gleichen Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB 00/01366

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0866513	A	23-09-1998		FI 971165 A US 6018277 A		21-09-1998 25-01-2000
EP 0853377	A	15-07-1998		JP 10233813 A US 6066995 A		02-09-1998 23-05-2000

